УДК 631.468.282.2.477

В. Г. Надворный

ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Имеющиеся литературные сведения по вопросам зимовки беспозвоночных (Ушатинская, 1959, 1980; Кожанчиков, 1961; Стриганова, 1977; Тарба, 1977; Криволуцкий, 1980; Хухта, 1980 и др.) свидетельствуют о недостаточной изученности их жизнедеятельности в осенне-зимний период (Меривээ, 1972; Надворный, 1975).

Наблюдения проведены в Полтавской (Полтавский, Диканський р-ны), Черкасской (Черкасский р-н) и Киевской областях в 1965—1981 гг. на стационарных участках: полях под зерновыми, пропашными и овощными культурами (1), многолетними травами (2); садах (3); лесополосах (4); лесах — лиственных (5), сосновых (6), смешанных (7); лугах (8); поймах рек — Тетерева, Ирпеня, Здвижа, Десны, Днепра (9).

Изучение беспозвоночных проводили методом анализа послойных (5 см) почвенных проб размером 0,1—0,25 м² на глубину 50—150 см. В зимнее время мерзлую почву перед разбором оттаивали в лабораторных условиях. Применяли отравленные и неотравленные притеняющие приманки, ловушки Барбера, разбор подстилки, раскорчевку пней и разлагающейся древесины. Температуру почвы измеряли термометром Савина и щуп-термометром. Глубину промерзания почвы измеряли в разных биотопах.

Снижение активности почвенных беспозвоночных отмечается главным образом в октябре — ноябре. При установлении постоянной температуры верхних слоев почвы (0—10 см) в пределах +1—4° в I—II декадах декабря большинство организмов становятся малоподвижными, но проявляют определенную жизнедеятельность. Ежесуточные колебания температуры воздуха от +2—5° днем до —1—3° ночью в это время незначительно отражаются на активности беспозвоночных (таблица). Наиболее чувствительные к понижению температуры наземные моллюски, личинки хрущей и другие впадают в оцепенение.

Большинство почвенных беспозвоночных прекращают жизнедеятельность при наступлении постоянных температур в слое 0—10 см ниже —1—3°. При повышении температуры до +1—3° многие из них возобновляют активность, что в течение отдельных зим отмечали неоднократно. Полное прекращение активной жизнедеятельности наблюдается со II—III декады декабря по I—II декаду марта с отклонениями в разные годы на одну — две декады. Продолжение зимней диапаузы пропорционально периоду постоянных низких температур. Выживание беспозвоночных в значительной мере зависит также от наличия влаги в почве и высоты снежного покрова, в связи с чем нами выделены следующие типы зим.

Теплые малоснежные зимы (1974 г.). В январе почва на открытых участках временно замерзала (5—8 дней) на глубину 5—15 см, но быстро размерзалась. Температура воздуха в феврале поднималась до +8—12°. В такие годы многие беспозвоночные не прекращали жизнедеятельности на протяжении всей зимы.

Холодные малоснежные зимы (1968, 1971 гг.) характеризуются отсутствием снежного покрова или незначительной его высотой, низкими температурами и промерзанием почвы до 120—160 см. Продолжительное (более 20—30 дней) воздействие низких температур (—15—20°) вызывало гибель беспозвоночных, обитающих в слое 10—

Особенности жизнедеятельности почвенных беспозвоночных в осенне-зимний период (ноябрь — март 1965—1981 гг.)

Беспозвоночные	Температура, °С											Перенесение низких температур	Место обитания и зимовки	Обилие в слоях, см
	плюсовая					0	минусовая							
	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5			
Lumbricidae	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ЗП+ ПП	3, 4, 5, 8, 9; II, III, IV	30—70
Enchytraeidae	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ЛП	4, 5, 7, 8, 9; I, II, IV	0—15
Pulmonata	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	О	О	О	ОЧ	5, 7, 8, 9; I, II, IV, VII	0—5
Oniscoidea	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	5, 7, 8, 9; I, II, V	0—7
Lycosidae	А	А	А	А	А	А	А	А	З	З	З	ВА	2—9; I, II, V	0—5
Theridiidae	З	З	З	З	З	З	Ж	Ж	Ж	Ж	О	ЛП	3—9; I, II, V, VIII, IX	0—5
Trombidiidae	А	А	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ЛП	1—9; I, II, V	0—20
Julidae	А	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	ПП	5, 6, 7, 9; I, II, V	5—30
Polydesmidae	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	5, 7, 9; I, II	0—10
Glomeridae	А	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	ПП	5, 6, 7, 9; I, II	0—5
Geophilidae	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	2—9; I, II	5—30
Lithobiidae	А	А	А	А	А	А	А	А	З	О	О	ЛП	3—9; I, II, V	0—10
Collembola	А	А	А	А	А	А	А	А	З	З	О	ВА	1—9; I, II, IV, V, VII	0—15
Thysanura	А	А	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ПП	3—9; I, II, V	0—20
Blattoptera (В)	А	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	ПП	3—9; I, II, V	0—5
Hemiptera (В)	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	2—9; I, II	0—5
Chrysopidae (В)	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ЛП	3—9; V, VIII, IX	0—2
Cicadellidae	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ЛП	2—9; I, II, VII	0—5
Carabidae (В+Л)	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ЛП	1—9; I, II, IV, V	0—30
Staphylinidae (В)	А	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	ЛП	1—9; I, II, VI, V	0—15
Scarabaeidae (Л)	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	О	О	О	ОЧ	1—9; II, III, V	30—80
Elateridae (В+Л)	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	1—9; II, V	5—30
Tenebrionidae (Л)	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	1—9; II, V	5—30
Cantharididae (Л)	А	А	А	А	А	А	А	А	З	З	Ж	ВА	3—9; I, II	0—5
Curculionidae (Л)	Ж	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	О	ПП	1—9; I, II	5—20
Coccinellidae (Л)	А	А	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	ЛП	1—9; I, II, V, VIII	0—5
Tipulidae (Л)	З	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	3—9; I, II, IV, VII	5—20
Tabanidae (Л)	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	О	ПП	3—9; II, IV	5—20
Muscidae (В)	А	А	З	З	З	Ж	О	О	О	О	О	ЛП	1—9; I, VIII, IX	0—5
Culicidae (В)	А	А	З	З	Ж	Ж	О	О	О	О	О	ЛП	4—9; V, VIII, IX	0—2
Lepidoptera (В+Л	З	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	ЛП	1—9; I, II, V, IX	0—5
Formicidae (В)	З	З	З	Ж	Ж	Ж	О	О	О	О	О	ПП	2—9; I, II, V	5—30

Условные обозначения: В — взрослые насекомые; А — активные; Л — личинки; от +5 до —4 °С замедляют жизнедеятельность; Ж — живые, взятые в руки на 2—3 мин. подают признаки жизни; О — оцепенение; ЗП — зимуют при плюсовых температурах ниже зоны замерзания почвы; ОЧ — очень чувствительны к понижениям температуры, при +3 до —5 °С впадают в оцепенение; ПП — плохо переносят систематические перепады температур; ЛП — легко переносят; ВА — ведут активный образ жизни при минусовых температурах. Зимуют: I — в подстилке; II — в мерзлой почве; III — ниже зоны замерзания почвы; IV — в незамерзающей почве ручьев, рек, болот; V — в пустотах коры, пнях, кочках, муравейниках; VI — в стеблях, коконах, таллах; VII — во льду или подо льдом; VIII — в трещинах стен или под карнизами; IX — в подвалах, погребах, дуплах деревьев, сараях.

30 см, до 57—73 %. Снижение численности беспозвоночных, зимующих в верхнем слое почвы, в 1968 г. было обусловлено пыльными бурями.

Холодные снежные зимы (1976 г.) отличаются высоким снежным покровом (16—25 и более см), предохраняющим почву от глубокого промерзания. Даже при длительном воздействии низких температур (—12—20°) максимальное промерзание почвы составляло 30—50 см. Гибели беспозвоночных не отмечено.

Наиболее часто в изучаемом регионе повторяются зимы с невысоким снежным покровом (8—15 см) и незначительными колебаниями низких температур (—6—10°). Максимальное количество погибших животных равнялось 0,2—0,4 %.

Для многих видов беспозвоночных характерны миграции на зимовку в места с оптимальными условиями для перенесения низких температур. С открытых участков они уходят в близлежащие леса, лесополосы, кустарники, где зимуют в верхнем слое (0—15 см) почвы или в подстилке. Особи, лишенные возможности покинуть почву, мигрируют на различную глубину (Надворный, 1975). Ниже приведена характеристика жизнедеятельности в осенне-зимний период для основных групп почвенной мезофауны.

Дождевые черви (Lumbricidae). При теплой осени миграции вглубь (40—80 см) проходит лишь в III декаде декабря, а при холодной — во II—III декадах ноября. По способу зимовки разделяются на 3 группы: зимующие в подстилке (0—5 см), в основном виды рода *Dendrobaena*; на глубине 5—50 см — *Eisenia rosea, Octolasium lacteum;* мигрирующие на глубину 120—150 см — *Lumbricus terrestris.* Количественный анализ дождевых червей, мигрировавших на ту или иную глубину, может стать своеобразным прогнозом зимы. Перед холодными малоснежными зимами основная их масса уходит на глубину 80—100 см, перед теплыми — на 40—60 см. Весенние вертикальные миграции начинаются в IV—V пентаде марта после размерзания верхнего слоя почвы. Первыми мигрируют особи, зимовавшие в подстилке или в верхнем слое почвы, при повышении температуры последней до +2—3°, затем поднимаются вверх особи, диапаузирующие ниже зоны замерзания. Отмечены случаи, когда черви, зимовавшие на большой глубине, весной пробивались сквозь слой мерзлой почвы в 23 см.

Энхитреиды (Enchytraeidae). Прекращают жизнедеятельность во II—III декадах ноября, реже в I декаде декабря, возобновляют ее во II—III декаде марта. В теплые зимы проявляют активность на протяжении всей зимы.

Наземные моллюски (Mollusca). В ноябре большинство видов *(Succinea putris, Zenubiella rubiginosa, Cepaea hortensis)* прячутся в укрытия или зарываются в почву на глубину 0—10 см, закрывая устье пленкой. В теплые зимы активны по II декаду января, когда наступают постоянные низкие температуры. Проявляют активность в III декаде марта — I декаде апреля. Голые слизни в теплые зимы не прекращают жизнедеятельности, в холодные — впадают в оцепенение в ноябре — декабре, при повышении температуры возобновляют активность.

Мокрицы (Oniscus). Прекращают жизнедеятельность в конце декабря. Зимуют под опавшими листьями, вблизи стволов деревьев, реже в почве на глубине 0—10 см или в муравейниках лесных рыжих муравьев. Активны при наступлении постоянных температур +3—8° (I—II декады апреля).

Пауки (Araneae). В теплые зимы активны постоянно. Пауки-волки и пираты неоднократно зарегистрированы на поверхности снега при температуре —4—7°. Лабильны к резким перепадам температур. При смене даже сильных морозов (—20—25°) оттепелями переходят в активное состояние.

Геофилиды (Geophilidae). Зимуют на пахоте на глубине 5—30 см, в дернине (5—10 см). Слабо подвижны при +2—3°. В теплые зи-

мы не прекращают жизнедеятельности. Обычно активны с апреля по ноябрь — декабрь.

Кивсяки (Julidae). Зимуют под опавшими листьями, остатками травы, в муравейниках на глубине 5—40 см. Активны с III декады марта по декабрь.

Костянки (Lithobiidae). Зимняя диапауза проходит в лиственной подстилке, пнях, почве (на глубине 0—10 см). Подвижны при температуре —1—3°. В теплые зимы активны в феврале, в обычные — с марта.

Коллемболы (Collembola). Зимуют в лиственной подстилке, под корой деревьев, подо льдом по берегам рек, озер. В теплые зимы активны на протяжении всей зимы, в холодные малоснежные — прекращают активность во II—III декаде декабря при температуре —4—6°. Активны с марта по декабрь.

Жужелицы (Carabidae). Прекращают жизнедеятельность во II—III декадах декабря — I декаде января. Зимуют жуки и личинки в эллипсовидных колыбельках в почве, пнях, разлагающихся стволах деревьев. Глубина зимовки до 20, реже до 30—40 см. Большинство мелких видов из родов *Amara, Agonum, Bembidion, Harpalus, Calathus* зимуют в лесной подстилке. При температуре —3—7° впадают в оцепенение, при повышении температуры до +2—3° их активность возобновляется. Для жужелиц, имеющих крупные размеры тела *(Carabus cancellatus, C. violaceus, C. glabratus, Calosoma inquisitor, C. aurupunctatum)*, характерна непрерывная зимняя диапауза. Массовая активность наступает в I—II декадах апреля.

Стафилиниды (Staphylinidae). Активны со II—III декады марта по декабрь — январь. Зимуют в лиственной подстилке, под остатками сухой травы, разлагающейся древесине. Виды *Staphylinus erythropterus, Paederus riparius*, а также виды из родов *Philonthus, Tachyporus* во время длительных оттепелей возобновляют активность.

Пластинчатоусые (Scarabaeidae). Очень чувствительны к понижению температур. Впадают в оцепенение при +3—5°. Личинки видов *Miltotrogus varnus, Melolontha melolontha, Amphimallon solstitialis, Cetonia aurata, Miltotrogus* sp. в обычные зимы находятся на глубине 30—70 см, в холодные малоснежные — мигрируют на 80—120 см. Активны со II—III декады апреля.

Щелкуны (Elateridae). В ноябре личинки опускаются на глубину до 30 см. Зимняя диапауза у большинства видов начинается в декабре, хотя для отдельных особей из рода *Agriotes* в это время зарегистрированы незначительные перемещения. Активны с первой половины апреля.

Коровки (Coccinellidae). Активны с I—II декады марта по декабрь. Впадают в диапаузу при снижении температуры до +3—5°. Для массовых видов *Coccinella septempunctata, Adalia bipunctata* в теплые зимы отмечено возобновление жизненной активности в январе — феврале.

Мягкотелки (Cantharidae). Личинки зимуют в лиственной подстилке. При температуре —3—5° проявляют активную жизнедеятельность.

Тараканы (Blattoptera). Активны по декабрь. На зимовку уходят при снижении температуры до +2—4°. Зимуют в лесной подстилке. Весеннее пробуждение начинается в I—II декадах марта. Массовый *Ectobius duskei* в теплые зимы активен постоянно.

Сверчки (Gryllidae). Зимуют в норах, трещинах берегов, под камнями. Массовые виды *(Modicogryllus frontalis, Melanogryllus desertus)* зарегистрированы на склонах южной экспозиции в III декаде марта.

Уховертки (Dermaptera). Активны по ноябрь. Зимуют в почве на глубине 5—20 см. Иногда образуют скопления по 14—25 особей.

В поймах рек массовый *Labidura riparia*, в лиственных лесах и прибрежных кустарниках встречается *Forficula tomis*.

Двукрылые (Diptera). Подвижны по ноябрь — декабрь. В подвалах, погребах отмечены зимующие в массе (35—47 экз/м²) Limoniidae, Culicidae. На протяжении всей зимы по берегам рек, ручьев подо льдом подвижны личинки Tipulidae. В подстилке лиственных лесов в зимнее время неоднократно встречены скопления (от 200—300 до 500 экз/м²) личинок *Bibio* sp., отличающихся активностью при температуре +1—2°, легко переносящих заморозки —5—7°. Многие мухи (Muscidae) зимуют в трещинах стен, под карнизами и в нишах каменных домов. Активны с I—II декады марта.

Перепончатокрылые (Hymenoptera). Муравьи. Встречаются в большинстве обследованных биотопов. Активны по ноябрь. В нижней части конуса муравейников *Formica rufa* на протяжении всей зимы поддерживается температура +1,0—1,5°. Весеннее пробуждение начинается во II—III декаде марта.

Наездники (Ichneumoninae, некоторые Pimplinae). Зимуют под корой или в разлагающейся древесине липы, граба, сосны, груши лесной. Выход из мест зимовки в III декаде марта — I декаде апреля.

Клопы (Hemiptera). Активны по ноябрь— декабрь. Зимуют в подстилке лесов, лесополос, садов. Раньше всех со II—III декады марта на лесных опушках, склонах южной экспозиции начинает жизнедеятельность *Pyrrhocoris apterus*. Другие виды активны с I—II декады апреля.

Равнокрылые (Homoptera). Цикады. Активны со II—III декады марта по II—III декаду ноября. Зимуют под корой усохших деревьев, в трещинах, щелях, под карнизами домов. Первым проявляет активность при нагревании укрытий до +5—7° *Phytidodus decimusquartus*.

Сетчатокрылые (Neuroptera). Зимуют под корой сухих деревьев, в щелях, дуплах, под карнизами домов. Массовые виды — *Chrysopa carnea, Ch. abbreviata, Ch. hormosa, Ch. perla, Ch. prasina, Hemerobius* sp. активны с I декады апреля до средины ноября.

Чешуекрылые (Lepidoptera). Гусеницы и куколки зимуют под корой мертвых деревьев, в лиственной подстилке, почве на глубине 0—10 см. Бабочки *Inachis io, Polzgonia c-album* зимуют в подвалах, погребах. В теплые зимы в феврале при температуре +2—3° в вечернее время отмечен лет совок (Noctuidae). В это же время зарегистрирована активность бабочек листоверток, зимующих в лиственной подстилке. Первым во II—III декаде марта начинает лет *Goneyteryx rhamni.*

Выживание беспозвоночных во время перезимовки зависит от глубины промерзания почвы, степени ее влажности и длительности воздействия низких температур. Оптимальными условиями для зимней диапаузы характеризуются лиственный, сосновый и смешанный леса. Защищенная толстым слоем лиственной подстилки почва здесь промерзает минимально (на 15—20 см), под кронами старых сосен на 5—15 см. Гибели беспозвоночных в таких условиях не отмечено. Менее благоприятны для перезимовки лесополосы, не вспаханные междурядья плодовых садов, ягодники, отличающиеся глубиной промерзания почвы до 20—40 см, а также луга, поляны, обочины дорог, посевы многолетних трав (глубина промерзания 30—70 см). Неблагоприятные условия для перезимовки в распаханных на зябь полях, распаханных междурядьях плодового сада, на крутых обрывистых берегах, лишенных растительности, где слой мерзлой почвы иногда достигает 120—160 см, а длительное воздействие низких температур вызывает максимальную гибель животных (до 57—73 %).

Наблюдения показали, что краткосрочное воздействие низких температур (—17—22° в течение 6—10 дней) не оказывает пагубного влияния на беспозвоночных, тогда как длительное (15—25 и более дней)

вызывает их массовую гибель, особенно в местах, неблагоприятных для перезимовки. Знание особенностей зимовки беспозвоночных имеет практическое значение и может быть использовано при составлении краткосрочных прогнозов (Поляков, Сергеев, 1975).

Кожанчиков И. В. Методы исследования экологии насекомых.— М., Высш. шк., 1961.— 284 с.

Криволуцкий Д. А. Влияние температурного режима и промерзания почвы на комплекс панцирных клещей // Адаптация животных к зимним условиям.— М., Наука, 1980.— С. 38—44.

Меривээ Э. Э. Эколого-фаунистическая характеристика холодоустойчивости насекомых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Тарту, 1972.— 39 с.

Надворный В. Г. Особенности зимовки беспозвоночных в почвах центральной части Лесостепи Украины // Проблемы почвенной зоологии.— Вильнюс, 1975.— С. 233—236.

Поляков И. Я., Сергеев Г. Е. и др. Прогноз развития вредителей сельскохозяйственных растений.— Л. : Колос, 1975.— 212 с.

Стриганова Б. Р. Адаптация двупарноногих многоножек (Diplopoda) к обитанию в почвах с различным гидротермическим режимом // Адаптация почвенных животных к условиям среды.— М. : Наука, 1977.— С. 151—166.

Тарба З. М. Адаптация почвенных панцирных клещей к температуре и другим факторам среды // Адаптация почвенных животных к условиям среды.— М. : Наука, 1977.— С. 167—178.

Ушатинская Р. С. Некоторые физиологические и биохимические особенности диапаузы и зимнего сна у колорадского картофельного жука // Тр. междунар. совещ. по изучению, колорадского жука и разработка мер борьбы с ним.— М. : Изд-во АН СССР, 1959.— С. 57—58.

Ушатинская Р. С. Эколого-физиологическия приспособленность насекомых к холодному сезону года // Адаптация животных к зимним условиям.— М. : Наука, 1980.— С. 117—125.

Хухта В. Смертность энхитреид и дождевых червей под влиянием сильных морозов // Там же.— С. 141—145.

Киевский педагогический институт
им. А. М. Горького

Получено 15.02.85

УДК 598.822 : 591.53

В. П. Боярчук

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПТЕНЦОВ ОБЫКНОВЕННОГО СКВОРЦА РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Материалом для настоящего сообщения послужили результаты анализа пищевых проб гнездовых, вылетевших птенцов и взрослых птиц обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*), собранных на территории Черноморского заповедника в летние сезоны 1975—1979 гг.

Пробы от гнездовых птенцов брали методом перевязки пищеводов (Кадочников, Мальчевский, 1953). Всего проанализировано 96 проб гнездовых, 105 проб содержимого желудков вылетевших птенцов и 136 взрослых птиц.

В подавляющем большинстве опубликованных работ питание этого массового вида птиц анализируется с целью оценки его хозяйственного значения. В настоящем сообщении мы попытались проанализировать питание птенцов скворца в плане его возрастных изменений и качественно-функциональных характеристик.

Уже простое сравнение пищевых проб птенцов и взрослых птиц показало, что видовой состав объектов их питания резко различен. В первую очередь, обращает внимание полное отсутствие в рационе птенцов растительных кормов, хотя в литературе имеются данные о том, что скворцы приносят птенцам и пищу растительного происхождения (Мальчевский, 1959). Кроме того, рацион взрослых птиц в период выкармливания птенцов более разнообразен и представлен 183